

ICS 21. 100.20
CCS J 11



中华人民共和国国家标准

GB/T 24607—2023

代替 GB/T24607—2009

滚动轴承 寿命可靠性试验及评定方法

Rolling bearings—Test and assessment for life and reliability

2023-12-28发布

2024-04-01实施

国家市场监督管理总局
国家标准化管理委员会 发布

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件代替 GB/T 24607—2009《滚动轴承 寿命与可靠性试验及评定》，与 GB/T 24607—2009相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 更改了文件适用的尺寸范围(见第1章,2009年版的第1章)；
- b) 增加了“寿命可靠性试验原理”一章(见第5章)；
- c) 更改了当量动载荷 P 的取值范围(见 9.3.1,2009年版的 6.5.1)；
- d) 增加了数据处理方法“参数区间估计法”(见 11.3.2.2)；
- e) 增加了“试验报告”一章(见第12章)。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国机械工业联合会提出。

本文件由全国滚动轴承标准化技术委员会(SAC/TC98)归口。

本文件起草单位：洛阳轴承研究所有限公司、杭州人本轴承有限公司、钱潮轴承有限公司、瓦房店轴承集团有限责任公司、浙江天马轴承集团有限公司、洛阳 LYC轴承有限公司、襄阳汽车轴承股份有限公司、八环科技集团股份有限公司、上海联合滚动轴承有限公司、湖北新火炬科技有限公司、洛阳轴承研究所检验检测有限公司、山东洛轴所轴承研究院有限公司。

本文件主要起草人：郑志功、蒋迪永、过松涛、于长鑫、赵有为、刘文胜、殷俊毅、张强、葛世东、葛志华、马小梅、李鲁江、任宏伟、魏珊、陆晓峰、刘兆红。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

- 2009年首次发布为 GB/T 24607—2009；
- 本次为第一次修订。

滚动轴承 寿命可靠性试验及评定方法

1 范围

本文件描述了轴承内径(d)为 5 mm~ 180 mm 的一般用途滚动轴承在试验设备上进行的常规寿命可靠性试验及评定方法。

本文件适用于对滚动轴承寿命与可靠性有要求的用户产品质量验收、产品质量对比分析与评价,也适用于轴承行业及第三方认证机构的验证试验、项目验收、考核评定和制造厂内部的试验。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

- GB/T 275—2015 滚动轴承 配合
- GB/T 6391—2010 滚动轴承 额定动载荷和额定寿命
- GB/T 6930 滚动轴承 词汇
- GB 11118.1—2011 液压油(L-HL、L-HM、L-HV、L-HS、L-HG)

3 术语和定义

GB/T 6391—2010和 GB/T 6930界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

寿命试验 testforlife

为估计或验证产品寿命而开展的试验。

3.2

可靠性试验 testforreliability

为了度量、评价、分析和提高产品可靠性水平而进行的试验。

3.3

滚动轴承失效 failuresofrollingbearing

由于缺陷或损伤而使滚动轴承不能满足预定的设计性能要求。

3.4

图估法 figureestimation

借助于威布尔概率图纸进行参数估计的方法。

3.5

最佳线性不变估计法 bestlinerinvariantestimation

利用最佳线性不变估计用表对参数进行估计的一种数值计算法。

3.6

序贯法 sequentialmethod

依据序贯试验对试验数据逐次进行分析判断的方法。

3.7

置信区间 confidence interval

由样本统计量所构造的总体参数的估计区间,数值上等于参数估计上置信限与下置信限的差值。

3.8

合格评定 conformity assessment

与产品、过程、体系、人员或机构有关的规定要求得到满足的证实。

[来源:GB/T 27000—2023,3.1,有修改]

4 符号

下列符号适用于本文件。

b:形状参数,威布尔分布的斜率参数,表征轴承寿命的离散程度或轴承寿命质量的稳定性

C:基本额定动载荷,N

C_i:最佳线性不变估计系数

D_i:最佳线性不变估计系数

d:轴承内径,mm

F_a:轴向载荷,N

F_r:径向载荷,N

F(L_i):第 i 套轴承失效概率

I_i:第 i 个失效数据序列号的修正值

i:实际寿命由小到大排列的统计量序列号

j:非完全试验时,实际寿命由小到大排列的统计量序列号

L_i:第 i 个轴承的试验时间,h

—

L:平均寿命的预估计值(运算过程中的中间量)

L₁₀:基本额定寿命,10⁶r

L_{10h}:基本额定寿命,h

L_{10t}:基本额定寿命的试验值,h

L_{50t}:中值额定寿命的试验值,h

M_c:轴向载荷与径向载荷之比

m:分组淘汰试验的分组数

N:样本量

N':分组淘汰试验每一分组轴承的套数

N:同时试验时可替换试验轴承的套数

P:当量动载荷 ,N

R_e :可靠度

r:失效套数

S:径向载荷引起的轴承内部轴向分力 ,N

T:假设的试验时间(运算过程中的中间量)

X:径向载荷系数

Y:轴向载荷系数

Z':质量系数 ,与轴承结构、材料、工艺有关

α :合格风险或显著水平 , $1-\alpha$ 为置信度

β :不合格风险

η :比例系数

μ_{α} :接受门限系数

μ_{β} :拒绝门限系数

v :尺度参数,威布尔分布的特征寿命,是当失效概率 $F(L)=0.632$ 时的轴承寿命, h

5 寿命可靠性试验原理

对同一批轴承样品在相同的试验条件下进行试验,统计轴承能够正常运转的转数或时间,并应用相应评估方法对试验数据进行处理,确定此批轴承产品的寿命可靠性参数。

6 试验分类

6.1 试验按照试验方法和试验目的进行划分。

6.2 依据试验方法,分类如下。

- a) 完全试验方法:一组轴承样品,全部试验至失效。
- b) 截尾试验方法:一组轴承样品,试验至预定时间或试验至部分失效。截尾试验方法又细分为以下三种:
 - 1) 定时截尾试验:一组轴承样品,试验至预定的时间停止试验;
 - 2) 定数截尾试验:一组轴承样品,试验至预定的失效套数停止试验;一般失效套数不应少于轴承样本量的 $2/3$ (最少应保证 6套);
 - 3) 分组淘汰试验:一组轴承样品,随机分组,试验至每组出现一个失效样品停止试验。
- c) 序贯试验:一组轴承样品,逐次按规则对停试样品进行判定。一般失效套数不超过 5套。

6.3 依据试验目的,分类如下:

- a) 验证试验:用于用户的产品验收及第三方认证机构验证的试验,一般采用截尾试验或序贯试验;
- b) 定期试验:用于大批量生产的轴承,制造厂需定期向用户提供的试验,其质量要求同验证试验;
- c) 鉴定试验:当轴承结构、材料、工艺变更时需进行的试验,一般采用完全试验或截尾试验。

7 试验设备

7.1 通用要求

7.1.1 试验设备应为性能参数能够满足使用要求或性能考核能力,且经定期校准的轴承寿命试验机。试验设备应具备试验过程中一些必要的监测手段,如转速、载荷、温度、振动、润滑等参数的监测。

7.1.2 同一批轴承样品,应在主体结构、性能参数相同的试验设备上进行试验。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/578134063060006117>